

PARÂMETROS ELETROCARDIOGRÁFICOS EM CATETOS (TAYASSU TAJACU)

STANDARD ELECTROCARDIOGRAPHIC DATA OF PECCARIES (TAYASSU TAJACU)

- ▶ **André Braga de Souza**
Universidade Federal do Piauí- UFPI
Teresina-PI. ORCID-iD: <https://orcid.org/0000-0001-8817-1493>
- ▶ **Renan Paraguassu de Sá Rodrigues**
Universidade Federal do Cariri-UFCA
ORCID-iD: <https://orcid.org/0000-0002-8108-4669>
- ▶ **Laecio da Silva Moura**
Universidade Federal do Piauí- UFPI: Estágio Pós-Doutoral
Teresina-PI. ORCID-iD: <https://orcid.org/0000-0002-6070-2763>
- ▶ **Eduardo Antonio Lima Oliveira**
Universidade Federal do Piauí: Discente.
Teresina-PI. ORCID-iD: <https://orcid.org/0009-0000-0313-8011>
- ▶ **José Luís de Sousa Santana**
Universidade Federal do Piauí: Mestrando.
Teresina-PI. ORCID-iD: <https://orcid.org/0000-0003-1793-8401>
- ▶ **Maria Alice Batista Araujo**
Universidade Federal do Piauí: Discente.
Teresina-PI. ORCID-iD: <https://orcid.org/0009-0005-2133-3642>
- ▶ **Maria Pinto Sanches**
Universidade Federal do Piauí: Discente.
Teresina-PI. ORCID-iD: <https://orcid.org/0009-0000-0313-8011>
- ▶ **Ycaro Kylldary Macêdo**
Universidade Federal do Piauí: Mestrando.
Teresina-PI. ORCID-iD: <https://orcid.org/0009-0005-5478-4466>
- ▶ **Rebeca Araújo Dias**
Centro Universitário Uninovafapi, Brasil
Teresina-PI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9997-2480>

► **Francisco das Chagas Araújo Sousa**

Universidade Estadual do Piauí, Brasil
Teresina-PI. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7244-9729>

► **Flávio Ribeiro Alves**

Universidade Federal do Piauí: Docente.
Teresina-PI. ORCID-iD: <https://orcid.org/0000-0002-4935-3486>

RESUMO

Os catetos (*Tayassu tajacu*) são suiformes selvagens pertencentes à família Tayassuidae. O eletrocardiograma (ECG) é capaz de fornecer informações valiosas sobre a avaliação cardiovascular, porém os parâmetros de intervalos, segmentos, complexos e formas de onda em espécies selvagens são pouco elucidados. O objetivo deste estudo foi caracterizar os traçados eletrocardiográficos de catetos sedados com cetamina e xilazina. Foram submetidos ao ECG quatorze animais adultos hígidos, sedados com 15 mg/kg de cetamina e 3 mg/kg de midazolam intramuscular. Todos apresentavam ritmo sinusal normal. Entre os sexos não foram observadas diferenças significativas nas ondas P, intervalos PR e QT e amplitude das ondas P e R ($P > 0,05$). As ondas P apresentavam-se pequenas, monofásicas e positivas. O complexo QRS foi positivo nas derivações DI, DII, DIII, aVF, V4 e V10 e negativo nas derivações aVR, aVL, V1 e V2. Em 71% dos animais a onda T apresentou polaridade negativa nas derivações DI, DII, DIII, aVL, aVF e V10 e polaridade positiva nas derivações aVR, V1, V2 e V4. O segmento ST foi isoelétrico em 100% dos animais. Para análise dos dados foi utilizado o software GraphPad Prism 7 (La Jolla, CA, EUA), com testes não paramétricos utilizados para testar diferenças nas variáveis entre os sexos. Nestes testes, foi considerado um valor P de 0,05 para indicar significância estatística. A técnica de registro digital de ECG de superfície com contenção química permitiu bom monitoramento e aquisição rápida dos parâmetros, e foi bem tolerada pelos animais; o efeito metabólico do protocolo anestésico não provocou interferência significativa no ECG, permitindo a aquisição confiável de dados e o estabelecimento de parâmetros de ECG em catetos sedados com cetamina e xilazina.

Palavras-chave: animais selvagens, cardiologia, anestesia, Tayassuidae, coração.

ABSTRACT

Peccaries (*Tayassu tajacu*) are wild suiforms belonging to the Tayassuidae family. The electrocardiogram (ECG) can provide valuable information on cardiovascular assessment, but the parameters of intervals, segments, complexes and waveforms in wild species are poorly elucidated. The objective of this study was to characterize the electrocardiographic tracings of peccaries sedated with ketamine and xylazine. Fourteen healthy adult animals, sedated with 15 mg/kg of ketamine and 3 mg/kg of intramuscular midazolam, were subjected to ECG. All had normal sinus rhythm. Between the sexes, no significant differences were observed in P waves, PR and QT intervals and

amplitude of P and R waves ($P > 0.05$). The P waves were small, monophasic and positive. The QRS complex was positive in leads DI, DII, DIII, aVF, V4 and V10 and negative in leads aVR, aVL, V1 and V2. In 71% of the animals, the T wave showed negative polarity in leads DI, DII, DIII, aVL, aVF and V10 and positive polarity in leads aVR, V1, V2 and V4. The ST segment was isoelectric in 100% of the animals. For data analysis, GraphPad Prism 7 software (La Jolla, CA, USA) was used, with non-parametric tests used to test differences in variables between sexes. In these tests, a P value of 0.05 was considered to indicate statistical significance. The surface ECG digital recording technique with chemical containment allowed good monitoring and rapid acquisition of parameters and was well tolerated by the animals; the metabolic effect of the anesthetic protocol did not cause significant interference in the ECG, allowing reliable data acquisition and the establishment of ECG parameters in peccaries sedated with ketamine and xylazine.

Keywords: wild animals, cardiology, anesthesia, Tayassuidae, heart.

INTRODUÇÃO/PARÂMETROS ELETROCARDIOGRÁFICOS EM CATETOS (TAYASSU TAJACU)

Os catetos (*Tayassu tajacu*, Linnaeus, 1758) são suiformes selvagens que pertencem à família Tayassuidae e apresentam semelhanças com os porcos domésticos (BATISTA, 2019, p. 97-97; BENIRSHCHKE, 1974, p. 364-372; LIVA, 1989, p 1-10; NOWAK, 1948, p. 1184-1885). Quando manejados de maneira indevida, estes muitas vezes apresentam alterações clínicas compatíveis com o estresse, e os casos de morte não são raros (BATISTA, 2018, p. 170-716; MAYOR, 2007, p. 88-97). Contudo, faltam informações básicas sobre a fisiologia cardiovascular de espécies silvestres, o que indica a importância da padronização dos valores da função cardiovascular normal para este grupo de animais para realização de um monitoramento adequado, bem como a seleção do medicamento ideal para esta finalidade (AZEVEDO, 2012, p. 113-125). Dentre as drogas de escolha, a cetamina tem apresentado resultados satisfatórios para a contenção de animais silvestres devido à sua elevada dose letal (DINIZ, 2016, p. 150-155; GLOMSET, 1940, p677-701; GREEN, 1981, p. 163-17). Entretanto, deve ser utilizado associado a outros medicamentos, como alfa-2 agonistas ou benzodiazepínicos (HASKINS, 1985, p.1855-1860; SOUZA, 2008, p. 1114-1120). Em catetos, essa combinação tem apresentado bons resultados devido à eliminação de estressores (BATISTA, 2018, p. 170-716). A eletrocardiografia é uma técnica importante para avaliação cardiovascular, especificamente para identificação e qualificação de arritmias. Porém, na medicina de animais selvagens, os vários padrões de normalidade e a avaliação dos traços elétricos associados às doenças cardíacas ainda não foram suficientemente elucidados (FELIPPE, 2007, p. 920-929; NETO, 2010, p. 167-171) e estudos descritivos sobre o perfil do traçado de eletrocardiograma (ECG) desses animais, obtidos sob sedação, não foram relatados até o momento. Devido à necessidade de contenção química e à importância do conhecimento dos efeitos cardiovasculares para a correta utilização de protocolos anestésicos em clínicas médicas de animais silvestres, este estudo teve como objetivo

caracterizar os traços de ECG de catetos contidos quimicamente usando uma combinação de cetamina e xilazina.

DESENVOLVIMENTO

Foram estudados quatorze catetos saudáveis (*Tayassu tajacu*) do Centro de Estudo e Preservação de Animais Silvestres da UFPI, divididos em dois grupos: 8 machos e 6 fêmeas, todos adultos com idade média de 4 anos e peso entre 17,5kg e 19,3kg. Os animais foram mantidos em jejum alimentar por 12 horas e líquido por 3 horas e capturados em seus recintos com redes de mão (puçá). Esses animais passaram por avaliações clínicas completas, incluindo inspeção dos sistemas cardiovascular e respiratório, exame físico geral e análise de sangue, bioquímica e eletrólitos. Foram excluídos do estudo os animais com doenças sistêmicas, anomalias cardiovasculares ou que demonstraram estresse excessivo durante os exames. A contenção foi feita por via intramuscular, com cloridrato de cetamina (15 mg/kg) e maleato de midazolam (3 mg/kg), seguida de manipulação para realização do eletrocardiograma (ECG) com método computadorizado.

Os exames de ECG foram realizados com os animais em decúbito lateral direito, utilizando um equipamento específico com 10 derivações e posicionamento padronizado dos eletrodos, conforme a metodologia descrita anteriormente por Tilley. Os aspectos avaliados incluíram a FC, duração em milissegundos (ms) e amplitude em mV da onda P, intervalo PR, complexo QRS, amplitude do Onda R, nivelamento do segmento ST, intervalo QT, intervalo QT corrigido, relação QT/RR e polaridade e amplitude da onda T, que foram todas analisadas em derivação bipolar II (DII). As medições foram realizadas manualmente, utilizando uma velocidade de 25mm/s e calibração de 1mV = 1cm. A análise do eixo elétrico do complexo QRS foi feita a partir das derivações DI e DIII. O software GraphPad Prism 7 foi utilizado para análise dos dados com testes não paramétricos, como Wilcoxon-Mann-Whitney para comparar variáveis entre os sexos e o coeficiente de correlação de Spearman para avaliar dependências, considerando significância estatística com valor de $P < 0,05$.

A Tabela 1 mostra a média e o desvio padrão dos resultados para duração e amplitude da onda P, duração de complexo QRS, intervalo QT, intervalo QT corrigido, intervalo PR, amplitudes das ondas R e T para machos e fêmeas. A Tabela 2 apresenta a média e o desvio padrão dos valores de FC em batimentos por minuto (bpm), peso em quilogramas (kg) e idade em anos dos sexos masculino e feminino dos catetos estudados aqui. A relação QT/RR mostrou correlação fraca ($r = -0,170$, $P = 0,561$). Letras idênticas na mesma coluna indicam que não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) para o grupo estudado variáveis quando machos e fêmeas foram comparados.

Tabela 1. Médias e desvios padrão das durações e amplitudes das ondas P, R e T e da duração do complexo QRS, intervalo PR e intervalo QT de 14 catetos (*Tayassu tajacu*) machos e fêmeas contidos quimicamente com cetamina e xilazina. Os parâmetros foram registrados na derivação DII a uma velocidade de 25 mm/s e em modo N (Teresina, Piauí, Brasil, 2017).

Sexo	P (ms)	PR (ms)	QRS (ms)	QT (ms)	QTc (ms)	P (mV)	R (mV)	T (mV)
Macho	42,7510,22 ^a	119,1215,11 ^a	47,624,6 ^a	237,7547,00 ^a	258,0014,76 ^a	0,060,02 ^a	0,270,11 ^a	0,2 0,15 ^a
Fêmea	39,20 4,1 ^a	11421,03 ^a	53,012,1 ^a	235,431,63 ^a	252,3121,74 ^a	0,070,02 ^a	0,430,28 ^a	0,10,04 ^a
*Médias marcadas com a mesma letra na mesma coluna não são significativas								

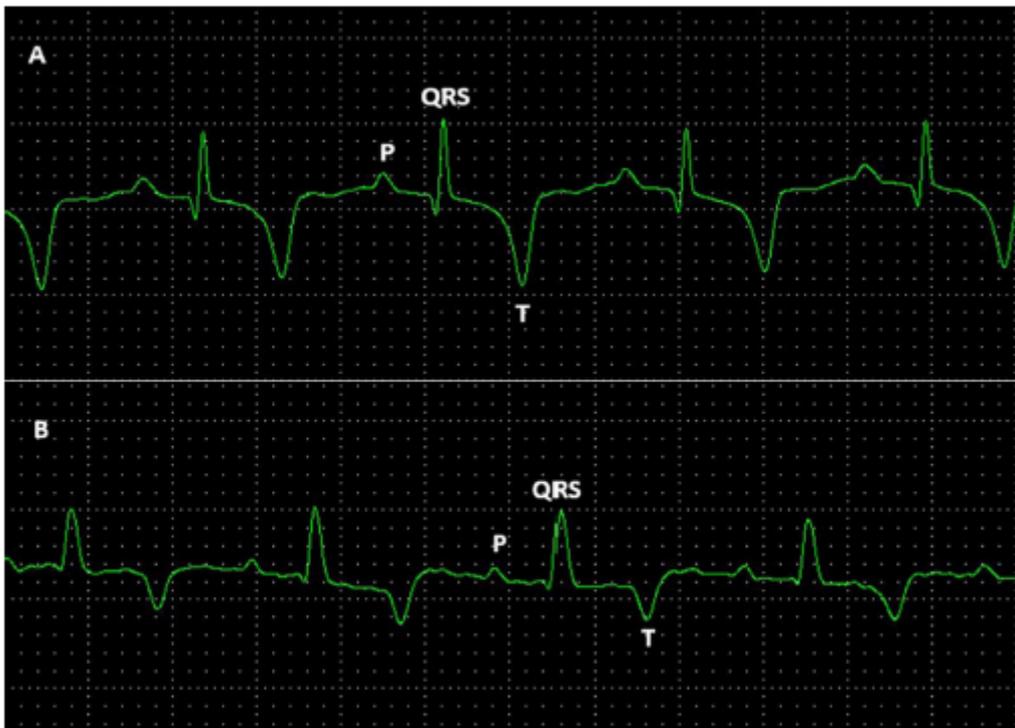
Tabela 2. Médias e desvios padrão dos valores de frequência cardíaca em batimentos por minuto (bpm), pesos (kg) e idades em anos de 14 catetos (*Tayassu tajacu*) machos e fêmeas contidos quimicamente com cetamina e xilazina. Os parâmetros foram registrados na derivação DII em uma velocidade de 25 mm/s e em modo N (Teresina, Piauí, Brasil, 2017).

Sexo	FC (bpm)	Peso (Kg)	Idade (Anos)
Macho	104,516,0 ^a	18,40,18 ^a	4,0 ^a
Fêmea	94,4 23,21 ^a	17,90,28 ^a	4,3 ^a
*Médias marcadas com a mesma letra na mesma coluna não são significativas			

Ritmos sinusais normais foram encontrados em todos os animais do estudo (Figura 1). Um animal do grupo masculino apresentou cinco complexos ventriculares prematuros (CVP) durante todo o exame. O animal foi substituído por outro, que não apresentou alterações durante o exame, para manter a homogeneidade da amostra. O animal que manifestou os batimentos ectópicos foi monitorado e adequadamente tratado com um medicamento antiarrítmico de escolha (Sotalol® 2,0 mg/kg IV), com completa resolução da arritmia 3 minutos após administração intravenosa. O protocolo forneceu traçados de ECG de alta qualidade de catetos anestesiados, com segurança nas medidas de ondas e intervalos, permitindo avaliação da FC. Dificuldades nas medições devido a artefatos respiratórios, tremores musculares ou complexos mal captados não ocorreram em nenhum exame.

Em relação aos parâmetros de duração (medidos em ms), não foram observadas diferenças significativas no Duração da onda P, intervalo PR e intervalo QT entre gêneros. Para os parâmetros de amplitude, não foram encontradas diferenças significativas na amplitude de ondas P e R entre machos e fêmeas. Os ondas P observadas eram pequenas, monofásicas e positivas nas derivações DI, DII, aVL, aVF, V2 e V4 e negativas nas derivações DIII, AVR, V1 e V10 em machos e fêmeas. O complexo QRS foi positivo nas derivações DI, DII, DIII, aVF, V4 e V10 e negativo nas derivações aVR, aVL, V1 e V2 (Figura 2).

Figura 1. Traçado eletrocardiográfico digital normal registrado em 25 mm/s de catetos (*Tayassu tajacu*) adultos saudáveis contidos quimicamente com cetamina e xilazina. A- Ritmo sinusal, onda P, complexo QRS e onda T (polaridade positiva) observados no sexo masculino. B- Ritmo sinusal, P onda, complexo QRS e onda T (polaridade positiva) observadas no sexo feminino.



Em 10 animais a onda T apresentou polaridade negativa nas derivações DI, DII, DIII, aVL, aVF e V10 e polaridade positiva nas derivações aVR, V1 (rV2), V2 e V4, e nenhuma diferença significativa foi observada entre os gêneros quanto à amplitude desta onda. O segmento ST foi isoelétrico em todos os animais, tanto no grupo masculino quanto no feminino, sem a presença de depressão ou elevação (Figura 2).

A média da FC tendeu a ser mais alta no sexo masculino, entretanto, não apresentou diferenças estatísticas significativas comparada a das fêmeas.

Figura 2. Traçado eletrocardiográfico digital normal registrado em 25 mm/s de catetos (*Tayassu tajacu*) saudáveis quimicamente contidos com cetamina e xilazina. Observe que o complexo QRS foi positivo nas derivações DI, DII, DIII, aVF, V4 e V10 e negativo nas derivações aVR, aVL, V1 e V2.





O eixo elétrico cardíaco (EEC) mostrou variações entre os indivíduos. Em 10 animais o eixo elétrico cardíaco variou entre 7° e 115° (Figura 3A), enquanto em 4 animais, entre -7° e -150° (Figura 3B).

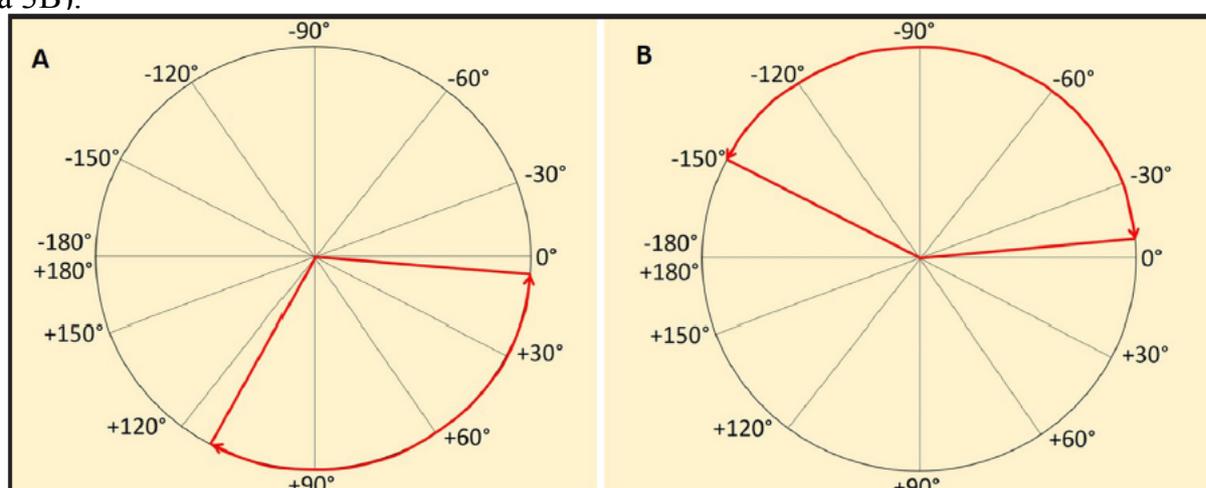


Figura 3. O eixo elétrico cardíaco (EEC) apresentou variações entre os indivíduos nos catetos (*Tayassu tajacu*) saudáveis contidos quimicamente com cetamina e xilazina. A- Em 10 animais o eixo elétrico cardíaco variou entre 7° e 115° . B- Em 4 animais, entre -7° e -150° .

Embora estudos sobre eletrofisiologia cardíaca de animais selvagens já mostraram bons resultados para diversas espécies (GLOMSET, 1940, p. 677-701) este é o primeiro estudo sobre a padronização de traçados de ECG para catetos (*Tayassu tajacu*). No entanto, devido à natureza selvagem destes animais, sua manipulação para manuseio e coleta de dados propostos só é viável sob contenção química, embora outros estudos já tenham usado cutias não anestesiadas (DINIZ, 2013, p. 411-416). Não se sabe até que ponto estes resultados podem ter sido influenciados pelos efeitos do estresse (BATISTA, 2009, p. 92-97). Drogas usadas para esta função podem ter efeitos diretos na função cardíaca. Portanto, os valores presumidos de ECG normais, bem como como o reconhecimento de alterações devido a medicamentos ou interações iatrogênicas, são de fundamental importância (DINIZ, 2016, p. 150-155).

Os valores de FC encontrados neste estudo foram semelhantes às conclusões relativas aos suínos (*Sus scrofa domestica*), porquinhos-da-índia e catetos (BATISTA, 2008, p.170-176; ZHANG, 2016, p. 152-152; ZEMAN, 1965, p. 2269-2274). Embora pertençam a famílias diferentes, porcos domésticos e catetos são fisicamente semelhantes (BENIRSHCHKE, 1974, p. 3801-3810), justificando a semelhança nos valores de FC entre essas espécies. Fatores como idade, posição do corpo, capacidade funcional e diferenças de subespécies também pode afetar os valores de FC. O posicionamento padronizado, a semelhança de características entre machos e fêmeas e a semelhança das idades dos animais podem explicar a falta de diferenças significativas entre machos e fêmeas em relação a FC (MIGLIARO, 2001, p. 493-500). Apenas algumas publicações descreveram o ECG normal nas raças suínas. Especificamente, quatro estudos em porcos convencionais e miniatura obtiveram valores de ECG variados e padrões, possivelmente relacionados a diferenças entre as raças, idades e peso corporal.

A morfologia dos traçados de ECG dos catetos foi medida na derivação DII, uma vez que os padrões de medição e análise da morfologia do QRS foram melhor estabelecidos nesta derivação (TOBACK, 1978, p. 182-185). Apesar de algumas referências e padrões de ECG, em porcos e Göttingen miniaturas foram observadas medidas de QRS (média duração de 36 ms e amplitude de 0,9 mV) e intervalo QT (252 ms) semelhantes aos encontrados neste estudo, embora tenhamos realizado nossas avaliações em animais anestesiados (NETO, 2010, p. 167-171). Da mesma forma, comparando nossos resultados com um dos primeiros estudos usando porcos convencionais acordados, duração do QRS (média de 37 ms) e intervalo QT (218 ms) também concordaram com os resultados para catetos anestesiados (DUKES, 1969, p.118-127).

O presente estudo evidenciou uma grande variação dos padrões QRS nas derivações estudadas. Essa variação também foi relatada em porcos (DUKES, 1969, p.118-127; ZHANG, 2016, p. 152-152) e em pequenos ruminantes (MOHAN, 2005, p. 295-298). Esses estudos atribuíram essa variabilidade das deflexões das ondas às mudanças na topografia do coração em relação ao tórax, bem como diferenças no mecanismo de ativação ventricular. Conforme observado em cavalos, bovinos, suínos e ovinos, a ativação ventricular parece ocorrer em duas “frentes” de despolarização que começa no ápice do ventrículo esquerdo, com a despolarização terminal no terço médio e basilar do septo interventricular, mostrando direção apicobasilar, onde o ventrículo esquerdo é ativado simultaneamente em direção subepicárdica para epicárdica. A proporção QT/RR mostrou uma correlação fraca, embora em outras espécies de ungulados, como os equinos, tenha sido encontrada uma relação fortemente significativa (PELENTZ, 1971, p. 113-121). Um estudo humano mostrou que a relação QT/RR apresenta um alto grau de variabilidade intersubjetiva e pode apresentar uma variação linear padrão para alguns indivíduos saudáveis e não linear para outros (SCHMIDT-NIELSEN, 1999, p. 113-121). Numa análise mais aprofundada acredita-se que a adaptação QT/RR pode depender da complexa interação de canais iônicos individuais que mantêm o potencial de ação dos miócitos ventriculares (NOBLE, 1969, p. 205-231).

A onda P foi positiva na derivação DII em todos os animais, variando de 39,2 a 42,75 ms de

duração. Esses achados foram semelhantes aos observados em miniporcos e porcos que estavam dentro da faixa considerado normal (DUKES, 1969, p.118-127; ZHANG, 2016, p. 152-152). O intervalo PR variou de 114 a 119,12ms. Da mesma forma, foi descrito um intervalo PR variando entre 88-101 ms em minipigs. As semelhanças estatísticas entre homens machos e fêmeas também foram relatadas anteriormente em suínos convencionais e miniporcos. Aliado a isso, neste experimento o protocolo anestésico não resultou em variações no tônus vagal, o que pode causar pequenas variações neste intervalo (DUKES, 1969, p.118-127; NAHAS, 2002, p. 258-264).

É importante ressaltar que, diferentemente do nosso estudo, todos os estudos anteriores foram realizados com animais acordados, sem ação de sedativos ou anestésicos. No entanto, a associação anestésica empregada não produz alterações na condução elétrica cardíaca (alteração da repolarização), mostrando intervalos QT e QTc semelhantes aos relatados para suínos, embora a xilazina também pode desencadear alterações relacionadas ao coração, como como arritmias e bloqueio atrioventricular (DUBOIS, 1961, p. 599-602; LARSSON, 2010, p. 715-718).

A onda T das fêmeas neste experimento correspondeu a aproximadamente 23% da amplitude da onda R anterior, enquanto para os machos ondas mais profundas (> 25% da amplitude da onda R) foram produzidas. Esta relação é amplamente estudada em cães, gatos e humanos, e os valores considerados normais da onda T são aproximadamente 25% a 35% do valor da onda R nestas espécies. Se essas porcentagens forem maiores, hipóxia miocárdica ou desequilíbrio eletrolítico podem ser suspeitados (TILLEY, 1992, p. 470). Os catetos machos parecem ter teve maior influência anestésica quando comparados às fêmeas. A isquemia miocárdica é mais comum e mais bem tolerada em animais do que em humanos e pode ser devido a fatores que levam a um aumento da FC ou ao uso de drogas como cetamina, conforme descrito em estudos com primatas (CAPRIGLIONE, 2013, p. 3801-3810) e cães (CLARK, 1982, p. 815-821).

O intervalo QT variou de 235,4 a 237,75 ms, sem diferença significativa entre os sexos, o que foi semelhante ao encontrado para cães, suínos convencionais e miniporcos (TILLEY, 1992, p. 470). Variações do intervalo QT podem ser causadas por mudanças na FC ou devido a graus variados de profundidade anestésica. Ampliação ou estreitamento desta faixa está associada a desequilíbrios eletrolíticos, distúrbios de condução e hipotermia. No entanto, todos os catetos estavam normotérmicos durante os exames e não apresentavam sinais clínicos de desidratação, e os valores medidos para este intervalo foram provavelmente normais para a espécie.

O eixo elétrico era um parâmetro altamente variável entre todos os animais do experimento, como foi observado em várias espécies de macacos (BENIRSHCHKE, 1974, p. 364-372; LARSSON, 2010, p. 715-718; MALHOTRA, 1975, p. 247-251; SCHMIDT-NIELSEN, 1999, p. 600; TOBACK, 1978, p. 182-185), bem como em suínos convencionais e miniporcos (ZHANG, 2016, p. 152-152; ZEMAN, 1965, p. 2269-2274).

O presente estudo teve como objetivo a aquisição preliminar de valores eletrocardiográficos para catetos. Até onde sabemos, este é o primeiro trabalho que demonstra o comportamento elétrico cardíaco desta espécie após anestesia. Reconhecemos como uma limitação a amostra reduzida de

animais utilizada neste estudo. Além disso, sabe-se que o efeito anestésico fornece alguma interferência na atividade cardiovascular desses animais. Apesar disso, devido à hostilidade da espécie, além do estresse excessivo, que em alguns casos podem ter repercussões fatais, esses animais só podem ser manipulados sob contenção química, e embora isso aconteça com frequência em nossa rotina com animais silvestres, ainda não havia informações sobre a resposta cardiovascular destes animais sob anestesia. Assim, o modelo de estudo levou em conta a associação anestésica mais utilizada no NEPPAS-UFPI, nos Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) e Zoológicos do Nordeste do Brasil, para a contenção desta espécie. Outro ponto de dificuldade seria a escassez de literatura científica sobre espécies como os suínos, que permitam a discussão sob o assunto de maneira consistente. No entanto, nós acreditamos que, numa perspectiva inicial, esses resultados podem ser de grande valia durante o manejo clínico e cirúrgico desta espécie.

CONCLUSÃO

A técnica de gravação digital de ECG digital de registro de superfície com contenção química permitiu bom monitoramento e aquisição rápida, além disso foi bem tolerada pelos animais; interferência significativa no ECG foi não desencadeada pelo efeito metabólico do protocolo anestésico. Isso permitiu a aquisição confiável de dados e o estabelecimento de parâmetros de ECG em catetos sedados com cetamina e xilazina.

REFERÊNCIAS

- Azevedo C.S., Lima M.F.F., Silva V.C.A., Young R.J. & Rodrigues M. 2012. Visitor influence on the behavior of captive greater rheas (*Rheidae* aves). *Journal of Applied Animal Welfare Science*. 15(2): 113-125.
- Batista J.S., Bezerra F.S.B., Agra E.G.D., Calado E.B., Godói R.M., Rodrigues C.N.F., Nunes F.C.R. & Blanco B.S. 2009. Efeitos da contenção física e química sobre os parâmetros indicadores de estresse em catetos (*Tayassu tajacu*). *Acta Veterinaria Brasilica*. 3(2): 92-97.
- Batista J.S., Bezerra F.S.B., Lira R.A., Orpinelli S.R.T., Dias C.E.V. & Oliveira A.F. 2008. Peccary stress syndrome (*Tayassu tajacu*) submitted to capture and containment at different times in the morning in Mossoró, RN. *Ciência Animal Brasileira*. 9(1): 170-176.
- Benirshchke K. 1974. Quest for the giant peccary: the chaco revisited. *Zoonosis* 25: 364-372. 5 Capriglione L.G.A., Soresini G.C.G., Fuchs T., Sant'Anna N.T., Fam A.L.D., Pimpão C.T. & Sarraff-Lopes A.P. 2013. Electrocardiographic evaluation of capuchin monkeys (*Sapajus apella*) under chemical containment with midazolam and propofol. *Ciências Agrárias*. 34(6): 3801-3810.
- Clark D.M., Martin R.A. & Short C.A. 1982. Cardiopulmonary responses to xylazine/ketamine anesthesia in dog. *Journal of American Animal Hospital Association*. 18(5): 815-821.
- Diniz A.N., Pessoa G.T., Moura L.S., Sanches M.P., Rodrigues R.P.S., Sousa F.C.A., Ambrósio C.A. & Alves F.R. 2016. Computerized electrocardiogram in agoutis (*Dasyprocta prymnolopha*, Wagler 1831) anesthetized with ketamine and midazolam. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 37(2): 150-155.

- Diniz A.N., Silva Júnior J.R., Ambrósio C.E., Sousa J.M., Sousa V.R., Carvalho M.A.M., Nascimento D.M. & Alves F.R. 2013. Thoracic and heart biometrics of non-anesthetized agouti (*Dasyprocta prymnolopha*, Wagler, 1831) measured on radiographic images. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 33(3): 411-416.
- Dubois M. 1961. On the electrocardiograms of some quadrupeds. *Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie et de ses Filiales*. 155: 599-602.
- Dukes T.W. & Szabuniewicz M. 1969. The electrocardiogram of conventional and miniature swine (*Sus scrofa*). *Canadian Journal Compendium of Medicine*. 33(2): 118-127.
- Felippe P.A.N. 2007. Electrocardiography. In: Cubas Z.S., Silva J.C.R. & Catão-Dias J.L. (Eds). *Textbook of Wild Animals*. São Paulo: Roca, pp.920-929.
- Geiser D.R. 1990. Chemical restraint and analgesia in the horse. *Veterinary Clinics of North American: Equine Practice*. 6(3): 495-512.
- Glomset D.J., Anna T.A., Glomset B.S. & Iowa D.M. 1940. A morphologic study of the cardiac conduction system in ungulates, dog, and man: Part II: The purkinje system. *American Heart Journal*. 20: 677-701.
- Green C.J., Knight J., Precious S. & Simpkin S. 1981. Ketamine alone and combined with diazepam or xylazine in laboratory animals: a 10 year experience. *Laboratory Animals*. 15(2): 163-17.
- Haskins S.C., Farver T.M. & Patz J.D. 1985. Ketamine in dogs. *American Journal of Veterinary Research*. 46(9): 1855-1860.
- Larsson M.H.M.A., Pellegrino A., Oliveira V.M.C., Prada C.S., Fedullo J.D.L. & Larsson-Junior C.E. 2010. Electrocardiographic parameters of captive tufted capuchins (*Cebus apella*) under chemical immobilization. *Journal Zoo and Wildlife Medicine*. 43(4): 715-718.
- Liva H., Moraes L.F.D., Nogueira-Filho S.L.G. & Lavorenti A. 1989. Aspects of feeding of peccaries (*Tajacu*) in captivity. In: *Annals of the Paulista Congress of Scientific Initiation (São Paulo, Brazil)*. pp.1-10.
- Malhotra V., Pick R., Pick A. & Glick G. 1975. Electrocardiographic studies in the stump-tail macaque (*Macaca arcoides*). *Journal of Electrocardiology*. 8(3): 247-251.
- Mayor P., Guimarães D.A.A., Le Pendu I., Silva J., Jori F. & López-Béjar M. 2007. Reproductive performance of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in the eastern Amazon. *Animal Reproduction Science*. 102(1-2): 88-97.
- 20 Migliaro E.R., Contreras P., Bech S., Etxagibel A., Castro M., Ricca R. & Vicente K. 2001. Relative influence of age, resting heart rate and sedentary life style in short-term analysis of heart rate variability. *Brazilian Journal of Medical and Biology Research*. 34(4): 493-500.
- Mohan N.H., Niyogi D. & Singh H.N. 2005. Analysis of normal electrocardiograms of Jamunapari goats. *Journal of Veterinary Science*. 6(4): 295-298.
- Nahas K., Baneux P. & Detweiler D. 2002. Electrocardiographic monitoring in the Goettingen minipig. *Comparative Medicine* 52(3): 258-264.

- Neto G.B.P., Brunetto M.A., Sousa M.G., Carciofi A.C. & Camacho A.A. 2010. Effects of weight loss on the cardiac parameters of obese dogs. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 30(2): 167-171
- Noble D. & Tsien R.W. 1969. Outward membrane currents activated in the plateau range of potentials in cardiac Purkinje fibers. *Journal of Physiology*. 200(1): 205-231.
- Nowak D.M. & Paradiso J.L. 1948. *Walker's Mammals of the World*. Baltimore: The John Hopkins University Press, 1184-1185p.
- Pelentz T. 1971. Normal electrocardiogram in guinea pigs. *Acta Physiologica Polonica*. 22(1): 113-121.
- Schmidt-Nielsen K. 1999. *Animal physiology: adaptations and the environment*. Santos: Livraria Santos, 600p.
- Souza A.L.P., Paula V.V., Cavalcante P.H. & Oliveira M.F. 2008. Effect of premedication with acepromazine or xylazine on the induction of dissociative anesthesia with ketamine and diazepam in peccaries (*Tayassu tajacu*). *Ciência Animal Brasileira*. 9(4): 1114-1120.
- Spach M.S. & Barr R.C. 1975. Ventricular intramural and epicardial potential distributions during ventricular activation and repolarization in the intact dog. *Circulation Research*. 37(2): 243-57.
- Tilley L.P. 1992. *Essentials of canine and feline electrocardiography: interpretation and treatment*. 3rd edn. Philadelphia: Lea and Febiger, 470p.
- Toback J.M., Clark J.C. & Moorman W.J. 1978. The electrocardiogram of *Macaca fascicularis*. *Laboratory Animal Science*. 28(2): 182-185.
- Zhang S.B., Guo K.N., Xie F., Liu Y., Shang H.T. & Wei H. 2016. Normal Electrocardiogram of Bama Miniature Pigs (*Sus scrofa domestica*). *Journal of American Association of Laboratory Animal Science*. 55(2): 152-154.
- Zeman F.J. & Wilber C.G. 1965. Some characteristics of the electrocardiogram in guinea pigs. *Life Sciences*. 4(23): 2269-2274.